

画像通信システム

BACKGROUND OF THE INVENTION

本発明は、所定のフォーマットにより画像データを送受信する画像通信システムに係り、特に、モディファイド・ホフマン（以下、MH—Modified Huffman—と略記する。）符号方式や、モディファイド・READ（以下、MR—Modified READ / Relative Element Address Designate—と略記する。）符号方式や、モディファイド・モディファイド・READ（以下、MMR—Modified Modified READ / Relative Element Address Designate—と略記する。）符号方式や、階層的静止画像符号化標準（以下、JBI G—Joint Bi-level Image Experts Group—と略記する。）符号方式により、G3対応のファクシミリ（FAX）送信モードで送られてきた画像データをインターネットFAX用に転送する画像通信システムに関する。

ファクシミリの標準としては、ITU-T（国際電気通信連合電気通信標準化部門／旧CCITT）のGシリーズ勧告により規定されたGインターフェース規格があり、公衆電話回線網を利用するファクシミリの送受信に用いられている。このGインターフェースは画像の送信時間によりG1、G2およびG3モードなどの種類があり、現在では符号冗長性圧縮や帯域圧縮などの処理が施されたG3モードが一般的に用いられている。このG3モードで用いられる画像データの符号化方式としては、上述したようなMH、MR、MMR、JBI Gなどのフォーマットがある。

MH符号は、ファクシミリで用いられている圧縮符号化の1つであって、白または黒に対応する信号が連続して現れる場合に、例えば「黒がいくつ連続する」といったような分布情報を利用して、各走査線ごとに画像情報を処理するものである。また、MR符号は、境界差分逐次符号化方式とも呼ばれ、垂直方向すなわち走査線間における相関を利用して、1次元符号化の効率を高めた2次元符号化方式であり、MH符号よりも圧縮率が高い特性を有している。なお、READ符号は、RAC（Relative Address Coding）符号と、EDIC（Edge Difference Coding）符号の利点を組み合わせた符号化方式と言われている。また、JBI Gは、静止画像符号化の国際標準であり、例えば、映像データベースから所望の

映像を取り出して利用者に表示するといったような目的に合わせた符号化であって、まず概略の内容が認識できるような映像を伝送し、その後、徐々に映像を鮮明にしていくいわゆる階層的伝送が可能なようにしたものである。原理としてはマルコフ符号化を利用している。

これに対して、近年のコンピュータ技術の飛躍的な発展により、画像データをいわゆるインターネットにより伝送してコンピュータの表示画面上に表示して利用したり、コンピュータに接続されたプリンタ等により印刷して利用したりすることのできるインターネットFAX装置も提案されている。このインターネットFAX装置において用いられている画像ファイルの標準フォーマットとしては、画像データの属性をTAG（タグ）情報等により規定したTIFF（Tag Image File Format）形式がある。このTIFF形式の場合、画像ファイルの冒頭に記述されている数百バイトの標準化されたタグ情報を読むことによりデータの形式を認識することができ、タグ部分には、多種多様な画像データの形式に対応したフラグが用意されている。

従来のインターネットFAX装置の一例を図9および図10を参照しながら説明する。図9は従来のインターネットFAX装置の基本的な構成を示すブロック図であり、同図において、インターネットFAX装置は、G3対応のFAX画像データを供給するG3符号データ供給部1Aと、符号データの中のラインの区切りを示すEOLを判定するEOL判定部7と1次元および2次元のハフマン符号をそれぞれ判定する1次元および2次元ハフマン符号判定部8および9と、ハフマン符号を記憶するハフマンテーブル12と、1次元および2次元符号判定部8および9の出力に基づいて復号データを生成する復号データ生成部14と、ライン毎の復号データを記憶するラインメモリ15と、ページ単位の復号データを記憶するページメモリ16と、インターネット内部端末が用いている符号モードに対応する符号データを生成するハフマン符号化部17と、生成された符号データにインターネットFAX用のヘッダなどのTIFF符号を付加するTIFF変換部18と、を備えている。

図9に示す従来のインターネットFAX装置の動作について図10のフローチャートを用いて説明する。まずステップST1で復号モードが判定され、ステップST2でG3対応のFAX画像データが受信される、次にEOL判定部7によ

りスタートEOLが判定され（ステップST4）、EOLが検出されたか否かが判断される（ステップST5）。EOLが検出された場合には、ハフマンテーブル12が参照され（ステップST6）、受信されたFAX画像データにハフマンテーブルを当て嵌めて一致している符号があるか否かが判断される（ステップST7）。一致符号がある場合には、復号データが生成され（ステップST8）、次のデータが要求される（ステップST9）。ステップST10において、ページ終了コードが検出されたか否かが判断され、ページ終了コードが検出された場合には復号化されたページデータがページメモリ部16に格納される。

次に、ページメモリ部16から復号ページデータが読み出されて（ステップST11）、ハフマン符号化部17によりインターネットFAX用のハフマン符号化データが生成される（ステップST12）。最後に、TIFF変換部18により例えばインターネット用のヘッダ等のTIFFヘッダが付加される（ステップST13）。ステップST5でEOLが検出されなかった場合、およびステップST7で受信されたFAX画像データに一致する符号がハフマンテーブルから見つからなかった場合にはエラーが生じているものとして処理動作はエラー終了する（ステップST14）。また、ステップST10でページ終了コードが検出されなかった場合にはステップST6からこのステップST10までの処理動作を終了コードが見つかるまで繰り返すことになる。

従来、上述した種々の符号化フォーマットを含むG3対応のFAXモードにより受信した画像データをインターネットFAX経由で他の端末に転送する場合には、受信された例えばMR符号化画像データを一旦復号化して復号化画像データを形成してからインターネットFAX用の例えばTIFF画像データに再符号化してから転送していた。このため、例えば公衆通信回線網等を介して受信された画像データを画像通信システム内で他の端末等に転送する際のシステムの負担が非常に大きいという問題点があった。

また、例えばMH符号モードやMR符号モードのようなG3対応FAXモードで受信された画像データの中には、ほとんどの場合、ラインごとにフィルビットが挿入されている。このフィルビットは、1ライン分の画像データを送信する際の時間をある時間以上に固定したいために、そのラインの画像データが最小のライン送信情報量に満たない場合に1ライン分のデータであることを示すために挿

入される詰め物としてのビットであり、例えば最小でも1ラインの送信に2秒程度の時間を掛けるように設定されている。このフィルビットの挿入容量は、伝送時間で最大5秒相当まで許容されるように規格により定められている。

しかしながら、このようなフィルビットは、その画像データが公衆通信回線網等を介して受信された符号化データを復号化してインターネットFAX用の伝送データに再度符号化する場合には、原則としてインターネットFAX用のデータからはフィルビットが外されてはいるが、再び別のFAX画像データとして用いたりする必要性のあるときには、インターネットFAX用のデータとしては不要なデータであっても再度変換しなくてはならないという問題があった。

また、通常のFAXから所定のフォーマットにより符号化されて送信されてきた画像データをインターネットFAXへ転送する場合にG3対応のFAXモードとインターネットFAXの取り扱う画像データのフォーマットが同一の場合には受信されたG3対応FAXモードの画像データにそのままタグ等のヘッダ情報を付加してTIFFフォーマットデータを作成して、他の端末にそのまま送信しているが、この場合もインターネットFAX用の画像データとしては不要なフィルビットをそのまま画像通信システム内で転送していることになり、同一フォーマットによる復号化－符号化といったオーバーヘッドや無駄な処理動作を省くために不要なデータをも転送してしまうという伝送効率の低下を招いていた。

SUMMARY OF THE INVENTION

この発明は、符号化フォーマットが異なるG3モードのFAX画像データとインターネットFAX用の画像データとの間での復号化／符号化によるデータ変換の際の画像通信システムの負担を軽減させると共に、特にフィルビットが挿入されているG3モードFAX画像データからフィルビットのような画像内容に関係のないデータを少なくとも削除するようにして、その分のファイル容量を低減させて伝送効率の向上を図ることができる画像通信システムを提供することを目的としている。

上記目的を達成するために、本発明の第1の基本構成に係る画像通信システムは、所定のファクシミリデータフォーマットにより符号化されると共に画像内容と無関係な内容の送信用符号を含むFAX画像データを受信して、この受信したFAX画像データから所定のフォーマットのインターネットFAXデータへと変

換してシステム内部端末としてのインターネット端末に転送する画像通信システムであって、公衆通信回線網を介して供給された前記FAX画像データを受信する受信手段と、受信された前記FAX画像データの符号化モードと前記インターネット端末のインターネットFAXデータの符号化モードとを比較する比較手段と、前記比較手段の比較結果が一致した場合に前記FAX画像データを復号化することなく、前記インターネットFAXデータ用のフォーマットデータを前記FAX画像データに直接付加して前記インターネットFAXデータへと変換する変換手段と、変換されたインターネットFAXデータを前記インターネット端末へと送信する送信手段と、を備えている。

上記第1の基本構成に係る画像通信システムにおいて、前記比較手段は、受信されたFAX画像データの符号化モードを当該システム内部のインターネット端末で用いる前記インターネットFAXデータの符号化モードと比較するモード比較部と、前記FAX画像データの符号化モードと前記インターネットFAXデータの符号化モードとの間の一致または不一致を判定する判定部と、前記判定部の判定結果に基づいて一致の場合は前記FAX画像データをそのまま前記変換手段に出力させると共に不一致の場合には当該システム内部で生成された前記インターネットFAXデータを前記変換手段に出力させるデータ切換部と、を備える第1の下位構成であっても良い。

上記第1の下位構成に係る画像通信システムにおいて、前記比較手段の前記モード比較部を介して供給される受信された前記FAX画像データの符号を判定する符号判定手段をさらに備え、この符号判定手段は、前記FAX画像データのライン毎の区切りを判定するライン区切り判定部と、ライン区切りが判定された前記FAX画像データをハフマンテーブル内のハフマン符号と比較してハフマン符号を1次元および2次元で判定する1次元および2次元ハフマン符号判定部と、を備える第2の下位構成であっても良い。

また、上記第2の下位構成に係る画像通信システムにおいて、前記インターネットFAXデータを前記当該システム内で生成するために、前記1次元および2次元ハフマン符号判定部のそれぞれの出力に基づいて前記ハフマンテーブルに記憶されたハフマン符号を当て嵌めて復号する復号装置と、復号された前記FAX画像データを当該システム内のインターネット内部端末の符号化モードにより符

号化する符号化手段と、を備え、前記復号装置は前記ハフマンテーブルと復号実行手段とを含み、この復号実行手段は前記1次元および2次元ハフマン符号判定部の出力を前記ハフマンテーブルに当て嵌めながら1ライン毎に復号データを生成する復号データ生成部と、復号された1ライン毎の復号データを記憶するラインメモリと、を含み、前記復号装置と前記符号化手段との間には、前記復号装置から出力される前記復号データをページ単位で記憶すると共にこのページ単位の復号データを前記符号化手段に供給するページメモリが設けられていても良い。

上記第1の下位構成に係る画像通信システムにおいて、前記変換手段は、前記比較手段の判定部が判定した前記FAX画像データの符号化モードと前記インターネットFAXデータの符号化モードとの間の一致または不一致の判定結果に基づいて、一致の場合は前記FAX画像データをそのまま前記変換手段に出力させると共に不一致の場合には当該システム内部で生成された前記インターネットFAXデータを前記データ切換部より出力されるインターネットFAX用の画像内容のデータに、前記インターネットFAXデータ用のフォーマットデータを付加して前記インターネットFAXデータへと出力するインターネットFAXデータ生成手段により構成されていても良い。

上記第1の基本構成に係る画像通信システムにおいて、前記比較手段は、モデム部より供給されてくるFAX画像データと内部インターネットFAXデータとの符号化モードの判定結果を供給する供給部と、モデム部より供給されたG3対応符号データと内部端末用に符号化されたインターネットFAX用画像データとを切り換える切換部と、を含み、この切換部は前記FAX画像データを入力する入力端子と、前記インターネットFAX用画像データを入力する入力端子と、前記モード判定結果に基づいて2つの入力端子間の入力を切り換える可動接点とを備えると共に、前記変換手段は、前記切換部により切換えられたFAX画像データおよびインターネットFAX用画像データの何れかの画像データを入力してこの画像データにインターネットFAXデータ用のフォーマットデータであるTIFFデータを付加することによりインターネットFAXデータを生成するTIFF変換部により構成されていても良い。

上記第1の基本構成に係る画像通信システムにおいて、前記比較手段は、受信されたFAX画像データの符号化モードを当該システム内部のインターネット端

末で用いる前記インターネットFAX用画像データの符号化モードと比較するモード比較部と、前記FAX画像データの符号化モードと前記インターネットFAXデータの符号化モードとの間の一致または不一致を判定する判定部と、前記判定部の判定結果に基づいて一致の場合は前記FAX画像データをそのまま前記変換手段に出力させると共に不一致の場合には当該システム内部で生成された前記インターネットFAX用画像データを前記変換手段に出力させるデータ切換部とを備え、前記比較手段の前記モード比較部を介して供給される受信された前記FAX画像データの符号を判定する符号判定手段をさらに備え、この符号判定手段は、前記FAX画像データのライン毎の区切りを判定するライン区切り判定部と、ライン区切りが判定された前記FAX画像データをハフマンテーブル内のハフマン符号と比較してハフマン符号を1次元および2次元で判定する1次元および2次元ハフマン符号判定部と、これら1次元および2次元ハフマン符号判定部のそれぞれの出力に基づいて、画像に直接関係なくFAXによる送信を円滑に行なう必要性から付加された特定符号を検出・削除して特定符号のないFAX画像データを出力する特定符号削除部とを備え、前記比較手段を構成する前記データ切換部には、前記受信手段より供給されたFAX画像データと、インターネット内部端末の符号化モードで符号化された前記インターネットFAX用画像データと、前記特定符号削除部より出力された前記特定符号のないFAX画像データと、の3つのうちの何れかを選択して切換え出力するように構成した第3の下位構成であっても良い。

上記第3の下位構成に係る画像通信システムにおいて、前記インターネットFAXデータを前記当該システム内で生成するために、前記1次元および2次元ハフマン符号判定部のそれぞれの出力に基づいて前記ハフマンテーブルに記憶されたハフマン符号を当て嵌めて復号する復号装置と、復号された前記FAX画像データを当該システム内のインターネット内部端末の符号化モードにより符号化する符号化手段と、を備え、前記復号装置は前記ハフマンテーブルと復号実行手段とを含み、この復号実行手段は前記1次元および2次元ハフマン符号判定部の出力を前記ハフマンテーブルに当て嵌めながら1ライン毎に復号データを生成する復号データ生成部と、復号された1ライン毎の復号データを記憶するラインメモリと、を含み、前記復号装置と前記符号化手段との間には、前記復号装置から出

力される前記復号データをページ単位で記憶すると共にこのページ単位の復号データを前記符号化手段に供給するページメモリが設けられていても良い。

上記第3の下位構成に係る画像通信システムにおいて、前記変換手段は、前記比較手段の判定部が判定した前記FAX画像データの符号化モードと前記インターネットFAXデータの符号化モードとの間の一致または不一致の判定結果に基づいて、一致の場合は前記FAX画像データをそのまま前記変換手段に出力させると共に不一致の場合には当該システム内部で生成された前記インターネットFAXデータを前記データ切換部より出力されるインターネットFAX用の画像内容のデータに、前記インターネットFAXデータ用のフォーマットデータを付加して前記インターネットFAXデータへと出力するインターネットFAXデータ生成手段により構成されていても良い。

上記第3の下位構成に係る画像通信システムにおいて、前記比較手段は、モデム部より供給されてくるFAX画像データと内部インターネットFAXデータとの符号化モードの判定結果を供給する供給部と、モデム部より供給されたG3対応符号データと内部端末用に符号化されたインターネットFAX用画像データとを切り換える切換部と、を含み、この切換部は前記FAX画像データを入力する入力端子と、前記インターネットFAX用画像データを入力する入力端子と、前記特定符号を削除されたFAX画像データを入力する入力端子と、前記モード判定結果に基づいて3つの入力端子間の入力を切り換える可動接点とを備えると共に、前記変換手段は、前記切換部により切換えられたFAX画像データおよびインターネットFAX用画像データの何れかの画像データを入力してこの画像データにインターネットFAXデータ用のフォーマットデータであるTIFFデータを付加することによりインターネットFAXデータを生成するTIFF変換部により構成されていても良い。

上記第1の基本構成に係る画像通信システムにおいて、前記FAX画像データは、G3モード対応の符号化方式により符号化されている第4の下位構成であっても良い。

上記第4の下位構成に係る画像通信システムにおいて、前記画像内容に無関係な特定符号は、必要に応じて前記符号化データのラインごとに挿入されたフィルビットであっても良い。

上記第4の下位構成に係る画像通信システムにおいて、前記G3モード対応の符号化方式は、モディファイド・ホフマン（MH）符号化方式、モディファイド・READ（MR）符号化方式、モディファイド・モディファイド・READ（MMR）符号化方式、階層的静止画像符号化標準（JBIG—Joint Bi-level Image Experts Group—）符号化方式のうちの何れか1つであっても良い。

上記第4の下位構成に係る画像通信システムにおいて、前記インターネットFAXデータ用のフォーマットデータは、画像データの属性をTAG（タグ）を含む情報により規定したタグ・イメージ・ファイルフォーマット（TIFF—Tag Image File Format—）形式のデータを含むでいても良い。

本発明の第2の基本構成に係る画像通信システムは、所定のファクシミリデータフォーマットにより符号化されると共に画像内容と無関係な内容の送信用符号を含むFAX画像データを受信して、この受信したFAX画像データから所定のフォーマットのインターネットFAXデータへと変換してシステム内部端末としてのインターネット端末に転送する画像通信システムであって、公衆通信回線網を介して供給された前記FAX画像データを受信する受信手段と、受信された前記FAX画像データの符号化モードと前記インターネット端末のインターネットFAXデータの符号化モードとを比較する比較手段と、前記比較手段により判定された前記符号化データに基づいて、所定の符号化データの中から画像内容に無関係な特定符号を検出すると共に検出された特定符号を他の符号を復号することなく削除する特定符号削除手段と、前記比較手段の比較結果が一致した場合に前記FAX画像データを復号化することなく、前記インターネットFAXデータ用のフォーマットデータを前記FAX画像データに直接付加して前記インターネットFAXデータへと変換する変換手段と、変換されたインターネットFAXデータを前記インターネット端末へと送信する送信手段と、を備えている。

上記第2の基本構成に係る画像通信システムにおいて、前記比較手段の前記モード比較部を介して供給される受信された前記FAX画像データの符号を判定する符号判定手段をさらに備え、この符号判定手段は、前記FAX画像データのライン毎の区切りを判定するライン区切り判定部と、ライン区切りが判定された前記FAX画像データをハフマンテーブル内のハフマン符号と比較してハフマン符号を1次元および2次元で判定する1次元および2次元ハフマン符号判定部と、

これら1次元および2次元ハフマン符号判定部のそれぞれの出力に基づいて、画像に直接関係なくFAXによる送信を円滑に行なう必要性から付加された特定符号を検出・削除して特定符号のないFAX画像データを出力する特定符号削除部と、を備え、前記比較手段は、モデム部より供給されてくるFAX画像データと内部インターネットFAXデータとの符号化モードの判定結果を供給する供給部と、モデム部より供給されたG3対応符号データと内部端末用に符号化されたインターネットFAX用画像データとを切り換える切換部と、を含み、この切換部は前記特定符号のないFAX画像データを入力する入力端子と、前記インターネットFAX用画像データを入力する入力端子と、前記モード判定結果に基づいて2つの入力端子間の入力を切り換える可動接点とを備えると共に、

前記変換手段は、前記切換部により切換えられたFAX画像データおよびインターネットFAX用画像データの何れかの画像データを入力してこの画像データにインターネットFAXデータ用のフォーマットデータであるTIFFデータを付加することによりインターネットFAXデータを生成するTIFF変換部により構成されている画像通信システム。

上記第2の基本構成に係る画像通信システムにおいて、前記FAX画像データは、G3モードに対応できる符号化方式により符号化されている第5の下位構成であっても良い。

上記第5の下位構成に係る画像通信システムにおいて、前記G3モード対応の符号化方式は、モディファイド・ホフマン(MH)符号化方式、モディファイド・READ(MR)符号化方式、モディファイド・モディファイド・READ(MMR)符号化方式、階層的静止画像符号化標準(JBIG—Joint Bi-level Image Experts Group—)符号化方式のうちの何れか1つであっても良い。

上記第5の下位構成に係る画像通信システムにおいて、前記G3対応の符号化方式により符号化された前記FAX画像データは、ラインの区切りを示しているEOL符号と、画像の内容に関するデータと、フィルビットデータと、であっても良い。

上記第5の下位構成に係る画像通信システムにおいて、前記インターネットFAXデータ用のフォーマットデータは、画像データの属性をTAG(タグ)を含む情報により規定されるタグ・イメージ・ファイル・フォーマット(TIFF—

Tag Image File Format—) 形式のデータを含んでいても良い。

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

添付図面において：

図 1 は、本発明の基本原理としての第 1 実施形態に係る画像通信システムの構成を示すブロック構成図である；

図 2 は、本発明の第 2 実施形態に係る画像通信システムの構成を示すブロック構成図である；

図 3 は、本発明の第 3 実施形態に係る画像通信システムの構成を示すブロック構成図である；

図 4 は、本発明のより具体的な実施例としての第 4 実施形態に係るインターネット F A X 装置の構成を示すブロック構成図である；

図 5 は、図 4 に示された第 4 実施形態に係るインターネット F A X 装置の動作を示すフローチャートである；

図 6 は、本発明のより具体的な実施例としての第 5 実施形態に係るインターネット F A X 装置の構成を示すブロック構成図である；

図 7 は、図 6 に示された第 5 実施形態に係るインターネット F A X 装置で用いられるデータの構造を示す説明図である；

図 8 は、図 6 に示された第 5 実施形態に係るインターネット F A X 装置の動作を示すフローチャートである；

図 9 は、従来のシステム構成を示すブロック構成図である；そして、

図 1 0 は、従来のシステムにおけるデータ処理の流れを示すフローチャートである。

DESCRIPTION OF THE EMBODIMENTS

以下、本発明に係る画像通信システムの好適な実施形態について添付図面を参照しながら詳細に説明する。

図 1 は、この発明の基本概念に相当する第 1 実施形態に係る画像通信システムの概略構成を示すブロック図である。この第 1 実施形態に係る画像通信システムは、所定のファクシミリデータフォーマットにより符号化されると共に画像内容と無関係な内容の送信用符号を含む F A X 画像データを受信して、この受信した F A X 画像データを所定のフォーマットのインターネット F A X データに変換し

てシステム内部端末としてのインターネット端末20に転送するものである。

図1において、第1実施形態に係る画像通信システムは、公衆通信回線網を介して供給された前記FAX画像データを受信するモデム等の受信手段1と、受信された前記FAX画像データの符号化モードと前記インターネット端末20のインターネットFAXデータの符号化モードとを比較する比較手段2と、前記比較手段2の比較結果が一致した場合に前記FAX画像データを復号化することなく、前記インターネットFAXデータ用のフォーマットデータを前記FAX画像データに直接付加して前記インターネットFAXデータへと変換する変換手段としてのインターネットファックスデータ生成手段18と、生成されたインターネットFAXデータを前記インターネット端末20へと送信する送信手段19と、を備えている。

さらに詳細な構成を図1に従って説明する。比較手段2は、受信手段1より入力された例えばG3符号データのようなFAX画像データの符号化フォーマットが、この画像通信システム内のインターネット内部端末20の符号化フォーマットと同一であるか否かを比較する比較部3と、この比較部3の比較結果に基づいて一致または不一致を判定する判定部4と、判定結果に基づいて受信部1により受信されたFAX画像データと、通常の復号化／符号化処理を行なったインターネットFAXデータとを切り換えるデータ切換部5と、を備えている。

モード比較部3の比較結果が送られてきたFAX画像データの符号化方式と内部端末の符号化方式とが異なるものである場合には、FAX画像データは通常の復号化／符号化を行なってインターネットFAXデータを形成する処理が行なわれる。すなわち、符号判定手段6において、ライン区切り判定部7がFAX画像データの1ライン分の開始と終了を示す符号を検出し、1次元ハフマン符号判定部8が後述するハフマンテーブル12から読み出したハフマン符号を判定し、2次元符号判定部9が2次元ハフマン符号を判定する。これにより復号化のための前処理が行なわれる。

次に、復号装置11において、ハフマンテーブル12と復号実行手段13とを用いて実際の復号処理が行なわれる。復号実行手段13は復号データ生成部14により1ライン毎に復号してラインメモリ15に記憶させ、1ページ分のデータが復号されるとページメモリ16へと出力する。ページメモリ16は、1ページ

分の復号データを記憶する。

次に、インターネットFAXデータを生成する処理について説明する。符号化手段17は、インターネット内部端末20の符号化フォーマットと同一の符号化方式によりページメモリ16中に記憶されているデータを再び符号化する。符号化手段17により符号化されたインターネットFAXデータは比較手段2のデータ切換部5へと出力される。

上記画像通信システムにおいて、通常の復号化／符号化の処理が行なわれる場合には一般的には上述したフィルビットは復号化の際に除去されるが、この第1実施形態に係るシステムにおいては特にフィルビットのような特定符号が除去されるか否かについては想定していない。インターネットFAXデータにおいて不要な場合には特定符号を外すことにはなるが、必ずしも特定符号を外すことは要件としていない。

これに対して、図2に示す第2実施形態に係る画像通信システムにおいては、符号判定手段6は、符号化フォーマットを判定すると共に、FAX画像データに特徴的なフィルビットのような特定符号の除去を積極的行なう構成となっている。すなわち、図2に示す第2実施形態に係る画像通信システムにおいては、復号化処理の前処理を行なう符号判定手段6に、例えばフィルビットのようなFAX画像データに特有の特定符号を除去するための特定符号削除部10が設けられており、これによって符号判定手段6は特定符号削除手段としても機能していることになる。

特定符号削除部10でフィルビットのような特定符号を除去された符号化FAX画像データは、比較手段2のデータ切換部5に出力されている。この第2実施形態においては、データ切換部5には、受信手段1により受信されたFAX画像データと、符号判定手段6の特定符号削除部10によりフィルビット等の特定符号のみ削除された符号化されたFAX画像データと、復号化／符号化処理がなされて符号化手段によりインターネットFAX用に符号化されたデータの3つが供給されている。この3つのデータは、比較手段2のモード比較部3の比較結果に基づく判定部4の判定によりインターネットFAXデータ生成手段18へ出力されるデータが切り換えられる。

すなわち、受信されたFAX画像データの符号化方式とインターネット内部端

末20で用いているインターネットFAXデータの符号化方式とが一致している第1の状態の場合には、重複する復号化と符号化処理（いわゆる、オーバーヘッド）を避けるために、データ切換部5は受信手段1から供給されてきたFAX画像データを選択してインターネットFAXデータ生成手段18に供給する。このとき、インターネットFAXデータ生成手段18は、受信手段1から比較手段2を介して送られてきたFAX画像データにTIFFを付加して、インターネットFAXデータとして出力する。

次に、上記第1の状態であって、さらに送信手段19における伝送効率の向上を図る必要がある第2の状態の場合には、復号化／符号化の重複処理を避けることと伝送効率を向上させることの2つを目的として特定符号削除部10から出力されたフィルビット等の特定符号が削除されたFAX画像データを選択切換えしてインターネットFAXデータ生成手段18に出力する。これにより、画像データとは直接関係のないフィルビットのような特定符号が削除されたデータをインターネットFAX装置に供給することができる。

最後に、受信されたFAX画像データの符号化方式とインターネット内部端末20で用いているインターネットFAXデータの符号化方式とが一致していない第3の状態の場合には、まず、復号装置11を用いてFAX画像データを復号してページメモリ16にページ単位でデータを記憶してから復号化手段17によりインターネット内部端末20の符号化方式と同一の方式により符号化を行なう必要がある。このとき、符号化手段17ではインターネットFAXデータとしては不要なフィルビット等の特定符号を挿入することはないので、データのファイル量は大幅に低減される。

上述した第2実施形態に係る画像通信システムのように伝送効率の向上を重点的に着目した場合には、図3に示す第3実施形態に係る画像通信システムのような構成も提案することが可能である。図3に示す第3実施形態に係る画像通信システムは図2の画像通信システムにおける受信手段1からデータ切換部5へのFAX画像データの供給経路がないものである。したがって、画像の内容に関係のないフィルビット等の特定符号をFAX画像データより削除しないでそのままインターネットFAX用のTIFF等の符号を付して用いる場合をこの第3実施形態に係る画像通信システムは想定していない。

この第3実施形態に係る画像通信システムにおいては、受信手段1を介して入力されたFAX画像データは全てフィルビット等の特定符号を削除されるが、特定符号削除部10よりデータ切換部5に供給されたデータは復号化はされていない。これに対して、符号化手段17から供給されたデータは一旦復号化された後インターネットFAX装置の取り扱うインターネットFAXデータの符号化方式により再度符号化されたものであり、かつ、インターネット用のデータとしてフィルビットのような特定符号は付されていないデータである。

図3に示す第3実施形態に係る画像通信システムと図2のシステムとの相違点は、図2に示されている受信手段1からデータ切換部5へのFAX画像データの供給線が図3の第3実施形態のシステムでは設けられていない点である。したがって、動作においても第3実施形態に係る画像通信システムでは、データ切換部5が切り換えてインターネットFAXデータ生成手段18へと供給すべきデータは、復号処理がされずにフィルビット等の特定符号のみが削除された受信された符号化モードによるFAX画像データか、復号装置11により復号されて符号化手段17により内部端末としてのインターネットFAX装置の符号化モードで符号化された画像データか、の何れかであることになる。

受信されたFAX画像データと、端末で用いるインターネットFAXデータとの符号化モードが同一である場合には符号判定手段6からのデータがそのままインターネットFAXデータ生成手段18に供給され、両者の符号化モードが異なる場合には通常の復号化・符号化処理を施したデータがデータ生成手段18に供給されることになる。

上述した第1ないし第3実施形態のように、本発明に係る画像通信システムの基本原理はこれら3つの実施形態に含まれている。以下、これらの基本原理に加えて、これよりも詳細な実施例としての第4ないし第6実施形態に係るインターネットFAX装置について詳述する。

図4は第4実施形態に係るインターネットFAX装置の概略構成を示すブロック構成図であり、図4において図1と同一もしくは対応する構成要素には図1と同一符号を用いて説明を簡略化する。図4において、受信手段1としてのモデム部からG3符号データ供給部1Aとモード判定結果供給部1Bとを介してG3符号データとモード判定結果とがそれぞれ供給されている。これらの2つの供給部

1 Aおよび1 Bは受信手段1内に設けられていても良いし、モード判定結果供給部1 Bは図1の判定部4によりその機能を代替されていても良い。

図4に示すインターネットFAX装置は、G3データを受け入れてラインの区切りを判定するEOL (End of Line) 判定部7と、1次元および2次元ハフマン符号をそれぞれ判定するハフマン符号判定部8および2次元符号判定部9と、ハフマン符号を格納するハフマンテーブル12と、復号データ生成部14と、ラインメモリ15と、ページメモリ16と、ハフマン符号化部17と、データ切換部5と、TIFF変換部18とをさらに備え、送信手段やインターネット内部端末等の表示は省略されている。

図4に示された第4実施形態のインターネットFAX装置の構成を図1の第1実施形態に係る画像通信システムの構成に対応させて説明すると、モード判定結果供給部1 B (4) とデータ切換部5は比較手段2を構成し、EOL判定部7、(1次元)ハフマン符号判定部8、2次元符号判定部9は符号判定手段6を構成し、ハフマンテーブル12、復号データ生成部14、ラインメモリ部15は復号装置11を構成している。

図4の構成に基づく第4実施形態に係るインターネットFAX装置の動作について図5のフローチャートを参照しながら説明する。図5において、まず復号モードが判定され(ステップST1)、図4には図示されないモデム部等によってG3符号データが受信され(ステップST2)、この画像通信システムの内部端末としてのインターネットFAX装置の圧縮モードと受信されたFAX画像データの圧縮モードとが一致しているか否かが判定される(ステップST3)。受信データの圧縮モードと内部端末の圧縮モードとが一致していない場合には、EOL判定部7によりEOLの判定が開始され(ステップST4)、EOL符号が検出された否かが判定される(ステップST5)。

EOL符号が検出されたものと判定された場合には、ハフマンテーブル12が参照され(ステップST6)、受信されたFAX画像データの中にハフマンテーブル12と一致する符号が含まれているか否かが判断される(ステップST7)。一致する符号があるものと判断された場合には、復号データ生成部14において復号データが生成され(ステップST8)、次のFAX画像データが順次要求されて(ステップST9)、復号データ生成部14から復号されたデータがライン

メモリとの間で送受され、ページ終了コードが検出されたか否かが判定される(ステップST10)。

受信され復号されたFAX画像データは、ページ終了符号が検出されるとページ単位でページメモリ16に記憶される。次に、このページメモリ16に記憶されたページ単位の復号画像データはページメモリ16から読み出され(ステップST11)、ハフマン符号化部17でインターネットFAX用のハフマン符号化データへと変換される(ステップST12)。次に、TIFF変換部18によりいわゆるヘッダ等のTIFF符号が付加されて(ステップST13)、インターネットFAX送信部へと供給される。

上記ステップST5において、EOL符号が検出されなかった場合には、ステップST14へと進んで処理動作の中にエラーがあったものとして動作を終了する。また、ステップST7において、ハフマンテーブル12と一致する符号が受信されたFAX画像データ中にないものと判断された場合にも、処理はステップST14へと進んでエラーに起因するものとして動作が終了される。この第4実施形態の最も特徴的な動作は、ステップST3の判断ステップにおいて、受信FAX画像データと内部端子のインターネットFAXデータとの符号化モードが同じか違うかの判断に基づくその後の動作にあり、一致していない場合にはインターネットFAXデータ用の符号化モードにより復号化された画像データが再度符号化されるが、一致している場合には、一旦復号化してから再度符号化するという煩雑な過程を省略するためにステップST13へと処理をジャンプさせている点にある。

図4の構成においては、データ切換部5のスイッチ動作により符号判定手段6、復号装置11、ページメモリ16、ハフマン符号化部17等の経路(図5においてはステップST4ないしST12)を経由することなく、G3符号データ供給部1Aからデータ切換部5に接続されるデータ供給経路が設けられ、モード判定結果によりデータの供給経路が切り換えられている。以上のようにして第4実施形態に係るインターネットFAX装置の処理動作が終了する。なお、この第4実施形態に係るインターネットFAX装置は、図1に示した第1実施形態に係る画像通信システムに対応している。

次に、第2および第3実施形態に係る画像通信システムで説明したようなFA

X画像データでは必要であるがインターネットFAXデータでは必要のない特定符号の具体例としてのフィルビットデータを削除してインターネットFAX用の符号化データを生成するようにした第5実施形態に係るインターネットFAX装置について、図6ないし図8を参照しながら詳細に説明する。

図6において、図2および図3で用いた符号と同一符号を付した構成要素は、第2および第3実施形態に係る画像通信システムと同一または相当する構成要素を示している。また、図6に示されたインターネットFAX装置と図4の装置との相違点は、図6の装置にはフィルデータ削除部10が設けられていることと、ハフマン符号判定部8と2次元符号判定部9の出力がそれぞれこのフィルデータ削除部10に供給されていることと、フィルデータ削除部10の出力がデータ切換部5の一方の切換端子に接続されていること、の3点だけである。なお、この第5実施形態に係るインターネットFAX装置は、図3に示した第3実施形態に係る画像通信システムに対応する詳細な実施例であり、フィルデータ削除部10は符号判定手段6を構成している。

この第5実施形態におけるフィルデータは、第2および第3実施形態における特定符号に含まれるものであるが、このフィルデータはFAX画像データを送信する際に1ライン分のデータ量が規定量に足りない場合に一種の詰め物として付加されるものであり、1ライン分の送信時間が2秒以上で5秒以内となるように付加されている。このフィルビットを含むデータの構造が図7に示されており、上のデータ構造はG3受信データであり1ライン分データの区切りであるEOL

(End of Line) 符号の後にデータ(DATA)が配置され、その後にフィルデータ(FILL)が付加されて、次のデータとの区切りとして区切り符号EOLが再び配置されている。

図7の下段に示すように、図6のフィルデータ削除部10によりデータ処理されたデータは、区切り符号EOLの間に画像データDATAのみを挟んだようなデータ構造になっている。図7の上段および下段のデータ構造を比較すれば明らかのように色の濃くなっているフィルデータ分だけ下段のデータの方がデータ量を大幅に減少させている。この第5実施形態に係るインターネットFAX装置は第2および第3実施形態と同様にこのようなフィルデータ(特定符号)を削除してデータ量を削減した符号化データを用いてインターネットFAXへ送信される

データの量を減少させるものである。

次に、図8のフローチャートを参照しながら、第5実施形態に係るインターネットFAX装置の動作について説明する。この第5実施形態に係る装置の動作も図5を用いて説明した第4実施形態に係る装置の動作と同一のまたは相当するステップについては、図5と同一の符号を用いて説明を簡略化する。

図8において、主たる動作の流れであるステップST1の復号モードの判定からステップST13のTIFFヘッダの付加までの動作は、この第5実施形態のインターネットFAX装置においても同様である。以下、異なる動作についてのみ説明する。図5においては、ステップST3で受信されたFAX画像データの符号化モードとこのシステム内で転送して用いるインターネットFAXデータの符号化モードとの一致を判定し、一致している場合には復号化処理をせずにステップST13へとジャンプしてTIFFヘッダをデータに付加してインターネットFAXへと送信するようにしていた。

これに対して、図8に示す第5実施形態に係るインターネットFAX装置の動作においては、このステップST3とステップST13との間に、フィルビットデータの判定・検出および削除を行なうステップST15ないしST18の動作が追加されている。すなわち、図8のステップST3において、受信されたFAX画像データの符号化モードがそのシステムの端末に設けられているインターネットFAX装置の符号化モードと一致しているものと判定された場合には、ステップST15へ動作が進んでページ終了コードが検出されたか否かが判定され、検出された場合にはステップST13の通常動作に戻る。

ステップST15でページ終了コードが検出されなかった場合には、1次元および2次元は不満符号判定部8および9により、フィルビットが判定され（ステップST16）、フィルビットが検出されたか否かが判断される（ステップST17）。フィルビットが検出された場合には、図6のフィルデータ削除部10によりフィルビットデータが削除される（ステップST18）。その後、処理はステップST15に戻ってページ終了コードが検出されたか否かが判断され、ページ終了コードが検出されるまでステップST15ないしST18の動作が繰り返される。

この第5実施形態に係るインターネットFAX装置は第3実施形態に係る画像

通信システムの具体的な実施例となるものであり、この明細書では第2実施形態に係る画像通信システムの具体的な実施例としての第6実施形態について、特に図を示して詳細に説明してはいない。しかしながら、図2に示した第2実施形態に係る画像通信システムについても、図4および図6より具体的な第6実施形態を想定することは容易である。すなわち、図示説明は控えるが、図4のG3符号データ供給部1Aからデータ切換部5へと繋がるG3符号データの供給線を図6に付加し、データ切換部5の入力側の切換端子を3つにすれば、第2実施形態に対応する具体的な実施例となる。

以上詳細に説明したように本発明に係る画像通信システムによれば、受信されたFAX画像データの符号化モードと内部端末のインターネットFAXデータの符号化モードとが一致している場合には受信されたFAX画像データにインターネットFAXデータ用のフォーマットデータを付加して内部端末へ供給しているので、画像通信システムにおける符号化データの復号化および再符号化を行わなくて済むことになり、システム内の動作上の負担を軽減させることができる。また、特にフィルビット等のFAX画像データに特有の特定符号が挿入されている場合には、例えばG3モードFAX画像データからフィルビットのような画像内容に関係のない特定符号データのみを削除するようにして、その分のファイル容量を低減させてからシステム内部のインターネットFAX端末に転送することができるので、伝送効率の向上を図ることができる。